

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06176855 A**

(43) Date of publication of application: **24.06.94**

(51) Int. Cl.

H05B 3/14
H01L 21/22
H01L 21/324

(21) Application number: **04321921**

(22) Date of filing: **01.12.92**

(71) Applicant: **NGK INSULATORS LTD**

(72) Inventor: **NOBORI KAZUHIRO**
USHIGOE RYUSUKE

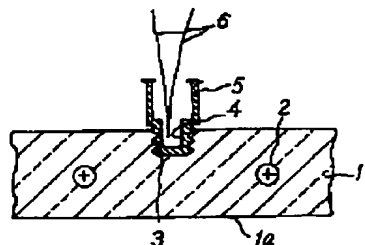
(54) **CERAMIC HEATER**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a ceramic heater equipped with a temp. measuring mechanism which can measure the temp. of the heater accurately and stably.

CONSTITUTION: A resistance heat emitting element 2 consisting of a high melting point metal is embedded in a ceramic base body 1. A threaded area 3 is furnished on the surface of base body 1 other than the wafer heating surface 1a on which a wafer is placed, and a thermocouple 6 for temp. measuring is fixed to this threaded area 3.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2644660号

(45) 発行日 平成9年(1997) 8月25日

(24) 登録日 平成9年(1997) 5月2日

(51) Int. Cl. ⁶
H05B 3/14

識別記号 庁内整理番号

F I
H05B 3/14

B

請求項の数2 (全4頁)

(21) 出願番号 特願平4-321921

(22) 出願日 平成4年(1992) 12月1日

(65) 公開番号 特開平6-176855

(43) 公開日 平成6年(1994) 6月24日

(73) 特許権者 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市長瀬区須田町2番56号

(72) 発明者 ▲昇▼ 和宏

愛知県葉栗郡木曽川町大字黒田字北宿二ノ切66番地の1

(72) 発明者 牛越 隆介

岐阜県多治見市元町四丁目8番地8

(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

審査官 林 茂樹

(56) 参考文献 特開 平4-84722 (J P, A)

実開 昭61-87208 (J P, U)

(54) 【発明の名称】 セラミックスヒーター

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミックス基体中に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設してなるセラミックスヒーターにおいて、前記セラミックス基体のウェハーを載置するウェハー加熱面以外の面に雌ネジ部を設け、この雌ネジ部に、熱電対自体の先端部に設けた雄ネジ部を螺合させて固定したことを特徴とするセラミックスヒーター。

【請求項2】セラミックス基体中に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設してなるセラミックスヒーターにおいて、前記セラミックス基体のウェハーを載置するウェハー加熱面以外の面に塊状埋設体を埋設し、この塊状埋設体に雌ネジ部を設け、この雌ネジ部に、熱電対自体の先端部に設けた雄ネジ部を螺合させて固定したことを特徴とするセラミックスヒーター。

【発明の詳細な説明】

2

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、緻密なセラミックス基体中に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設してなる好ましくは半導体ウェハー加熱用のセラミックスヒーターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体製造装置等における熱源としては、いわゆるステンレスヒーターや間接加熱方式のものが一般的であった。しかし、これらの熱源を用いると、ハロゲン系腐食ガスの作用によってパーティクルが発生したり、熱効率が悪いといった問題があった。こうした問題を解決するため、本発明者らは、緻密質セラミックスからなる円盤状の基体の内部に、高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設したセラミックスヒーターを提案した。

【0003】上述したセラミックスヒーターにおいて、加熱時の温度制御のためセラミックスヒーターの温度を測定する必要がある、そのためセラミックスヒーターに温度測定用の熱電対を設けていた。図6は従来の熱電対の取り付け方法の一例を示す図である。図6において、21は窒化珪素等のセラミックスよりなるセラミックス基体、22はW、Mo等の高融点金属よりなる抵抗発熱体、23はウェハー加熱面21a以外の面に設けた熱電対の取り付け穴、24は熱電対、25は熱電対を保護するためのシース、26はシース25を取り付け穴23に固定するための接着用ガラスである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図6に示す従来の熱電対取り付け方法では、セラミックス基体21とシース25とは接着用ガラス26を介して接着・固定されており、接着用ガラス26の安定性、密着性の不良や熱接触抵抗の問題により、セラミックスヒーターの温度を正確かつ安定に測定することができず、セラミックスヒーターの安定した温度制御をすることができない問題があった。また、接着用ガラス26の代わりに、カーボン接着剤や無機接着剤等の他の材料を使用することもできるが、やはり同様の問題があった。

【0005】本発明の目的は上述した課題を解消して、セラミックスヒーターの温度を正確かつ安定に測定することのできる温度測定構造を有するセラミックスヒーターを提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のセラミックスヒーターは、セラミックス基体中に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設してなるセラミックスヒーターにおいて、前記セラミックス基体のウェハーを載置するウェハー加熱面以外の面に雌ネジ部を設け、この雌ネジ部に、熱電対自体の先端部に設けた雄ネジ部を螺合させて固定したことを特徴とするものである。また、本発明のセラミックスヒーターは、セラミックス基体中に高融点金属からなる抵抗発熱体を埋設してなるセラミックスヒーターにおいて、前記セラミックス基体のウェハーを載置するウェハー加熱面以外の面に塊状埋設体を埋設し、この塊状埋設体に雌ネジ部を設け、この雌ネジ部に、熱電対自体の先端部に設けた雄ネジ部を螺合させて固定したことを特徴とするものである。

【0007】

【作用】上述した構成において、熱電対をセラミックス基体にネジ止めして固定しているため、熱電対とセラミックス基体との直接接触する面積が従来の例と比べて大きくなり、その結果セラミックスヒーター自体の温度を正確に測定することができる。また、熱電対とセラミックス基体との固定をネジ止めにより行っているため、温度測定時の接触状態が変化しにくく、セラミックスヒーターの温度を安定して測定することができる。

【0008】

【実施例】図1は本発明のセラミックスヒーターの一例の構成を示す図である。図1に示す実施例において、1は窒化珪素等のセラミックスよりなる円盤状のセラミックス基体、2はセラミックス基体1中に埋設したW、Mo等の高融点金属よりなる抵抗発熱体である。この抵抗発熱体2は好ましくは螺旋状に巻回されるとともに、円盤状のセラミックス基体2を平面的にみると、抵抗発熱体2は渦巻形をなすように配置されている。また、セラミックス基体1のウェハー加熱面1a以外の面、図1に示す例ではセラミックス基体1のウェハー加熱面1aと反対側の面に、深さ1の雌ネジ部3を設けている。そして、先端部にこの雌ネジ部3と螺合する雄ネジ部4を有するシース5を準備し、シース5の内部に熱電対6を固定した状態で、シース5の雄ネジ部4とセラミックス基体1のネジ部3とを螺合して、熱電対6を内部に固定したシース5をセラミックス基体1に固定している。

【0009】ここで、図2に示すネジの公式に従って、ネジ部を設けたことによる接触面積の増大について考えてみると、M3のネジで図1に示す深さ1が10mmの場合を考えてみると、ピッチが $P=0.35$ でネジ山は28.6個となる。ネジ山一個の接触面積を断面の距離として求めると $2 \times (H1 / \cos 30^\circ)$ となり、この28.6倍が断面の接触距離となる。従って、深さ1=10mmに対する断面の接触距離Lは $L=2 \times (0.54 \times 0.35 / 0.87) \times 28.6=12.5\text{mm}$ となり、接触面積は約1.25倍となる。また、M5のネジで同様の条件でピッチが $P=0.5$ のときを考えると、断面の接触面積は $L=2 \times (0.54 \times 0.5 / \cos 30^\circ) \times 20=12.5\text{mm}$ となり、同様に接触面積が約1.25倍となる。

【0010】図3は本発明のセラミックスヒーターの他の例の構成を示す図である。図3に示す例において、図1に示す例と同一の部材には同一の符号を付し、その説明を省略する。図3に示す例において、図1に示す例と異なるのは、熱電対自体を直接セラミックス基体にネジ止め固定した点である。すなわち、熱電対6を、一対のリード線11a、11bと金属製の先端部12とから構成し、リード線11a、11bを先端部12に溶接するとともに、先端部12の外周に雄ネジ部4を形成し、セラミックス基体1に形成した雌ネジ部3と螺合して固定している。先端部12の材質としては、高温でも使用できる点からPtを使用することが好ましい。図3に示す例では、図1に示す例と比較して、先端部12がバルク形状であり熱容量が大であるため、温度の変動が少なくできさらに安定してセラミックスヒーターの温度を測定することができる。

【0011】図4は本発明のセラミックスヒーターのさらに他の例の構成を示す図である。図4に示す例においては、セラミックス基体31に、抵抗発熱体32を埋設

10

20

30

40

50

5

するとともに、金属またはセラミックスからなる塊状埋設体 3 4 を一体となして、この塊状埋設体 3 4 に雌ネジ部 3 6 を設け、熱電対先端 3 5 をネジ込み固定している。また、熱電対先端 3 5 より、リード線 3 3 a、3 3 b を取り出している。図 4 に示す構造のメリットは、塊状埋設体 3 4 を加工しやすい材質（例えば W、Mo、SiC）にすることによって、安価なセラミックスヒーターを提供できることである。

【0012】図 5 は本発明のセラミックスヒーターのさらに他の例の構成を示す図である。図 5 に示す例においては、熱電対先端 4 4 とセラミックス基材 4 1 との間にインサート金具 4 7 を入れ、外周の雄ネジ部 4 5 にてセラミックス基材 4 1 と結合するとともに、内周の雌ネジ部 4 6 にて熱電対先端 4 4 と結合している。また、熱電対先端 4 4 より、リード線 4 3 a、4 3 b を取り出している。図 5 に示す構造のメリットは、セラミックスからなる基材 4 1 に小さな雌ネジの加工は困難であるために、一回り大きなネジとすることが可能であり、安価なセラミックスヒーターを提供できることである。

【0013】本発明は上述した実施例にのみ限定されるものではなく、幾多の変形、変更が可能である。例えば、上述した実施例では、ネジ部をセラミックス基材 1 のウェハー加熱面 1 a の反対側に設けたが、この位置はウェハー加熱面 1 a 以外の面であればどこでも良く、例えば側面にネジ部を設けても同様の効果を得ることができることは明かである。また、ネジ部の径および深さも上述した実施例に限定されるものではなく、セラミックス基材の大きさ等に応じて適宜選べば良いことはいうまでもない。

【0014】

6

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、熱電対をセラミックス基体にネジ止めて固定しているため、熱電対とセラミックス基体との直接接触する面積が従来例と比べて大きくなり、その結果セラミックスヒーター自体の温度を正確に測定することができる。また、熱電対とセラミックス基体との固定をネジ止めにより行っているため、温度測定時の接触状態が変化しにくく、セラミックスヒーターの温度を安定して測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のセラミックスヒーターの一例の構成を示す図である。

【図 2】本発明のネジ部により接触面積が増大する例を説明するための図である。

【図 3】本発明のセラミックスヒーターの他の例の構成を示す図である。

【図 4】本発明のセラミックスヒーターのさらに他の例の構成を示す図である。

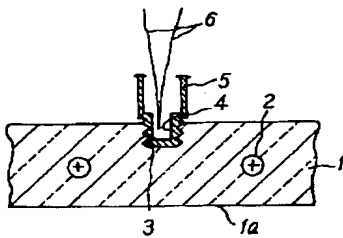
【図 5】本発明のセラミックスヒーターのさらに他の例の構成を示す図である。

【図 6】従来のセラミックスヒーターの一例の構成を示す図である。

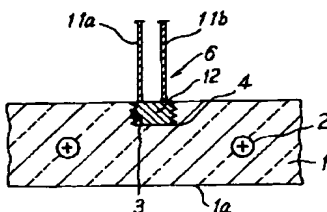
【符号の説明】

- 1 セラミックス基体
- 1 a ウェハー加熱面
- 2 抵抗発熱体
- 3 雌ネジ部
- 4 雄ネジ部
- 5 シース
- 6 熱電対

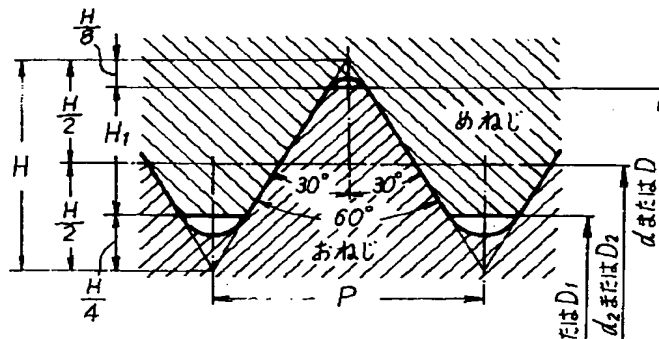
【図 1】



【図 3】



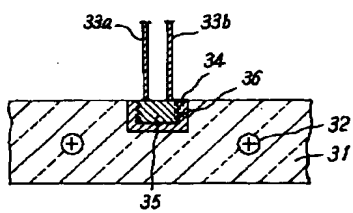
【図 2】



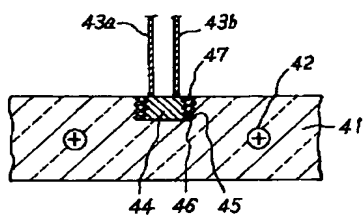
$$\begin{aligned} \text{公式 } H &= 0.866025P & d_2 &= d - 0.649519P \\ H_1 &= 0.541266P & d_1 &= d - 1.082532P \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= d \\ D_2 &= d_2 \\ D_1 &= d_1 \end{aligned}$$

【図 4】



【図 5】



【図 6】

